

コンクリート用混和材

塩害による劣化を防ぎコンクリートを長寿命化

クロロガード

NETIS登録番号 CG-150009-A(掲載終了技術)

クロロガードはMUマテックス株の登録商標です

コンクリートに混ぜるだけの簡単施工

ぼくは
そろそろ寿命
建ってるだけで
精一杯！
早くメンテナンス
してください！

僕はまだまだ君の
何倍もがんばれるよ
今度はクロロガード
を使ってもらえると
いいね！

普通コンクリート

クロロガード
使用コンクリート

高耐久性の求められる構造物、臨海地帯で 利用されています。



香川県高松市女木町（女木島）
ボックスカルバート[1,000 x 600]



宮崎県宮崎市
もたれ式擁壁[1,000]



沖縄県総合運動公園
橋桁側面化粧パネル



宮城県牡鹿郡女川町
ボックスカルバート[1,500 x 1,200]



高知県土佐清水市
スラブ[B2280]地覆[300 x 230]



三重県四日市市
橋梁上部工[500㎡ 現場打ち]

使用上の留意事項



注意

安全上の注意事項

- 製品は、屋内に貯蔵し、地面に直接置かず、パレット等の上に静置してください。
なお、積み重ねは10袋以下としてください。
- 止むを得ず屋外に貯蔵する場合は、直射日光や風雨、夜露を防ぐために、シートで覆うなどの措置を講じ、長期間の保管は避けてください。
- 破損したものは使用せず、また一度開封したものは、当日に全量を使用してください。
- 製品は製造日より未開封で6ヶ月以内に使用してください。
- 本カタログに記載されている諸物性などは、環境条件などにより異なる場合があります。
- 本カタログに記載の無い事項については、お問合せください。

- 取り扱いの際には、目や皮膚などへの付着を防止するための保護具（眼鏡・手袋）を使用してください。
 - 混練時には、製品を吸い込まないようにマスク等を使用してください。
 - 口に入らないよう注意して作業してください。
 - 目に入った場合：清浄な水で15分以上目を洗浄した後、直ちに眼科医の手当てを受けてください。
 - 皮膚に付着した場合：汚れた衣服や靴を脱ぎ、付着した部分を水又はぬるま湯で洗い流してください。
 - 飲み込んだ場合：水で口の中を洗い、直ちに医師の診断を受けてください。
- ※詳細につきましては、SDS（安全データシート）をご参照ください。

本カタログ記載内容についての注意事項

- ◆ 本カタログの記載内容は、予告無しに仕様や記載事項を変更する場合がありますので、予めご了承願います。
- ◆ 本カタログ記載の性能、物性等の諸データ値は、弊社実験による測定値であり、その数値、性能を保証するものではありません。
- ◆ 製品の性能は、環境条件や使用方法等により本カタログ記載内容と異なることがあります。事前に使用目的に応じた施工テストを行い、製品の適合性と安全性を確認してください。

MUマテックス株式会社

営業本部 コンクリート資材事業室

〒105-0023 東京都港区芝浦1丁目2番3号 シーパンスS館10階
Tel 03-5419-6209 Fax 03-5419-6269

<https://www2.mu-cc.com/ubekenzai/>

東京支店 〒105-0023 東京都港区芝浦1丁目2番3号 シーパンスS館10階 Tel 03-5419-6205
大阪支店 〒530-0057 大阪市北区曽根崎2-5-10 梅田パシフィックビル6階 Tel 06-4309-5826
名古屋支店 〒460-0008 名古屋市中区栄3-1-1 広小路本町ビルディング5階 Tel 052-265-5840
広島支店 〒730-0031 広島市中区紙屋町2-1-22 広島興銀ビル8階 Tel 082-244-7234
九州支店 〒810-0001 福岡市中央区天神1-2-12 メットライフ天神ビル8階 Tel 092-781-2309
東北営業所 〒980-0014 仙台市青葉区本町2-2-3 鹿島広業ビル8階 Tel 022-262-6235
札幌営業所 〒007-0801 札幌市東区東苗穂1条1-2-44 Tel 011-784-8183

販売取扱店

構造物の長寿命化、高耐久化に 貢献するクロロガード

クロロガードは塩害の原因となる塩化物イオンの浸透を抑え、
コンクリートを長寿命化してライフサイクルコスト低減を図る事ができます。

クロロガードのメリット



少量添加で高い耐塩害性

コンクリート1㎡あたり20～40kgを
添加するだけで、十分な性能を発揮



特殊な製造設備不要

プラント内ミキサへの直接投入が可能なので
サイロなどの設備設置は不要



現場打ち生コンもプレキャスト製品もOK

製造～輸送～ポンプ圧送～打込み・・・通常生コン同様
なので、生コン使用もプレキャスト製品製造も可能



コンクリートかぶり増厚不要

塩化物イオン浸透抵抗性が高まるので、通常
のかぶり厚で、鋼材の腐食を遅らせる効果が発現

クロロガードと従来技術(材料、工法)との比較

分類		概要	効果	特長
クロロガード		生コンに粉末を投入 (20～40kg/m ³)し、 練り混ぜる		所要量が少ない 専用設備不要 製造の汎用性が高い
従来型 混和材	高炉スラグ微粉末 フライアッシュ (またはこれらの混合セメント)	所定の配合で練り混ぜる	鋼材への 塩化物イオンの 供給量を低減する	所要量が比較的多い サイロなどの専用設備要
従来型 技術	表面被覆工法	表面被覆塗装 (コンクリート硬化後)		工程が増える 天候に左右される
	かぶり増し厚	鉄筋かぶりを増し厚する		型枠改造要 (コンクリート製品の場合)
	鉄筋エポキシ樹脂塗装	あらかじめ鉄筋に 樹脂塗装を施す	鋼材の防錆	準備に時間と手間を要する



配合・養生条件

コンクリートに混ぜるだけで効果を発揮

クロロガードをセメントに置換するだけで簡単に耐塩害、高耐久コンクリートが製造できます。

▶ 配合例

記号	W/B (%)	単位量(kg/m³)					
		W	結合剤(B)			細骨材	粗骨材
			セメント		クロロ ガード		
			N	BB			
N-クロロガード	40	168	380	-	40	753	1050
BB-クロロガード	40	168	-	380	40	741	1050
N単味	40	168	420	-	-	764	1050
BB単味	40	168	-	420	-	751	1050

N:普通ポルトランドセメント BB:高炉セメントB種

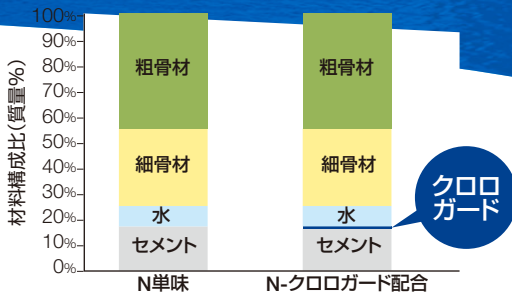
※スランプ8±2.5cm、空気量2.0%以下(凍結融解試験は5～6%)

※配合の一例でありこれに限定されません。

■養生条件:前養生20℃・4h、昇温10℃/h、最高温度60℃・3時間、降温10℃/h、材齢1日
以降は20℃の恒温室で気中養生。

▶ 通常設備で製造可能

使用量が少なくミキサへの直接投入が
可能でサイロなどの設備が不要です。



※使用量は20～40kg/m³。

構造物の条件によりニーズに対応した配合設計が可能。

塩害・経年による コンクリートの 劣化対策が急務



塩害は、鉄筋コンクリート構造物の劣化に関するダメージの大きさ、発生頻度ともにトップクラスです。海に囲まれたわが国では、海岸付近、さらに凍結防止剤が散布される地域における鉄筋コンクリート構造物の塩害対策は不可欠です。

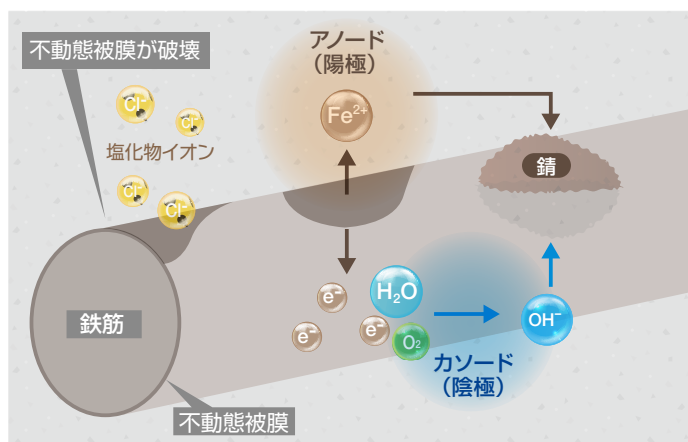


インフラの更新費・修繕費低減には、耐塩害性向上だけでなく、耐久性の高いコンクリート構造物を構築する必要があります。



クロロガードは、少量添加だけで構造物の塩害に対する抵抗性を向上させるだけでなく、長寿化に求められる性能向上を幅広く発揮できるコンクリート混和材です。

塩害による鉄筋コンクリートの劣化メカニズム



劣化が進んだコンクリート



1袋 20kg



※製造方法:20~40kg/m³使用(1~2袋)練混ぜ、打込み: 通常通り
※建設技術審査証明では上記4性能のうち「塩化物イオン浸透抵抗性」について審査・証明されました。



建設技術審査証明事業

(土木系材料・製品・技術、道路保全技術)
建技審証 第1901号
(一財)土木研究センター

※本審査証明は宇部興産株式会社、日本興業株式会社に交付されたものです。

臨海部や凍結防止剤使用地域で活用

塩害のリスクが高い沿岸部、河口周辺の構造物に、活用されています。



ボックスカルバート



擁壁



水路



マンホール



床版

コンクリートに少量添加するだけで、塩害・凍害

コンクリート1m³あたり20～40kgのクロロガードを添加(セメントなどの結合材の代わり)することで、コンクリートの緻密化、塩化物イオンの固定化により、耐塩害性が大幅に向上します。更に圧縮強度、乾燥収縮特性、凍結融解への抵抗性の向上によりコンクリート構造物の長寿命化に繋がります。

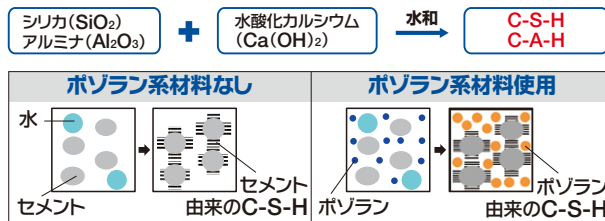
緻密化と塩化物イオンの固定化

塩化物浸透抵抗性の仕組み

クロロガードはコンクリートの緻密化と塩化物イオンの固定化によって塩害の進行を抑制します。

▶緻密化

①ポゾラン反応



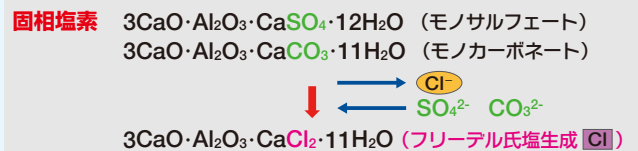
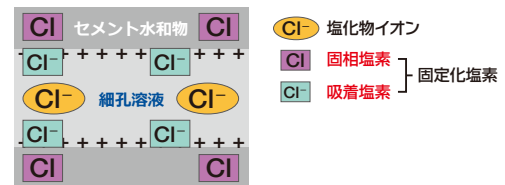
②マイクロフィラー効果



塩化物浸透抵抗性のほか、強度発現や諸性状の向上に効果。

▶塩化物イオンの固定化

塩化物イオンの水和物への取込まれによる固定化



丸屋ら, 土木学会論文集[1998]

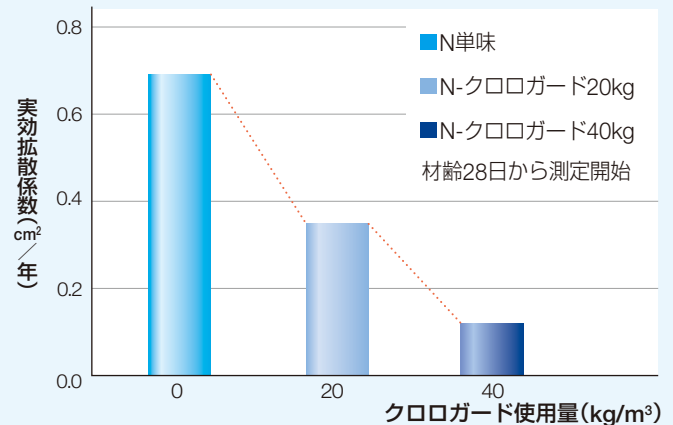
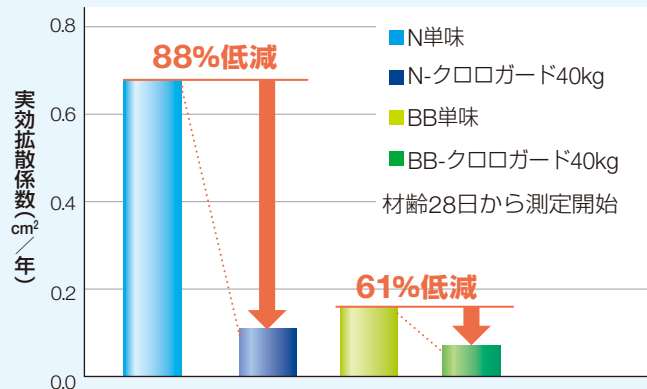
塩化物イオン拡散係数

環境・用途に応じて設計・配合が可能

所要の塩化物イオン浸透抵抗性に応じて、クロロガードを使用するコンクリートの配合設計が可能です。

※クロロガードを使用するプレキャスト製品や構造物の設計は関連する指針に準じてください。

▶塩化物イオン実効拡散係数



▶鋼材腐食開始年数の計算例

セメント種類		高炉セメントB種		
「クロロガード」置換量		0	20	40
水結合材比	W/B	40%		
構造物の表面における塩化物イオン濃度(kg/m ³)	C ₀	13.0		
かぶり設計値(mm)	C _d	25		
実効拡散係数(cm ² /年)	D _e	0.133	0.085	0.051
塩化物イオンに対する設計拡散係数(cm ² /年)	D _d	0.055	0.016	0.004
鋼材腐食開始年数(年)*		20	69	100以上

※土木学会コンクリート標準示方書[設計編]に準拠して、塩化物イオンの侵入に伴う鋼材腐食開始時期の計算を行った。

本計算による耐用年数の上限は100年とされることから、100年を超える場合は「100以上」と表記した。

に強く長寿命なコンクリート構造物に

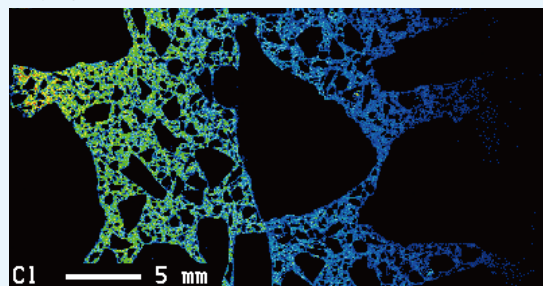
塩化物イオン濃度分布

耐塩害性を高め長寿命化

コンクリートにクロロガードを使用することにより塩化物イオンの浸透を抑え、鋼材の腐食開始年数を遅らせて長寿命化に貢献します。

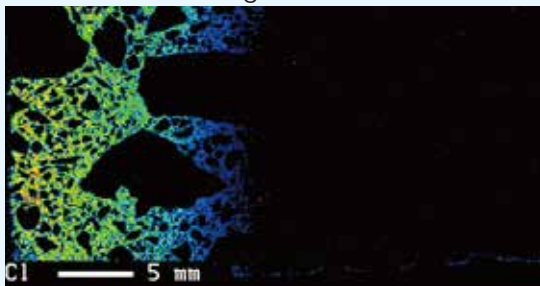
▶EPMA分析による塩化物イオン濃度分布

N単味

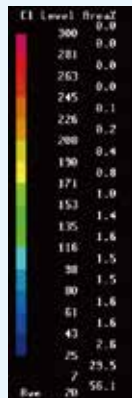


↑ コンクリート表面

N-クロロガード40kg /m³



↑ コンクリート表面 ※10%NaCl溶液 2.5年浸漬

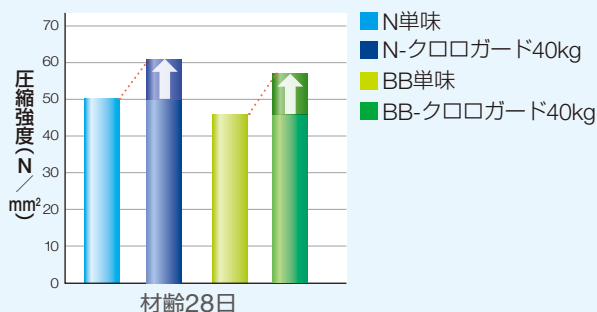


圧縮強度

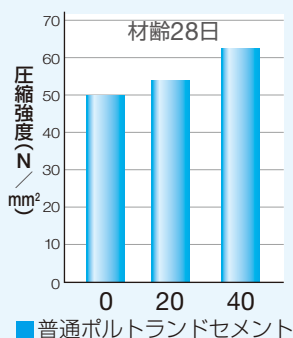
高い圧縮強度を発現

クロロガードを使用したコンクリートの圧縮強度は、使用しない場合と比べて同等以上となります。

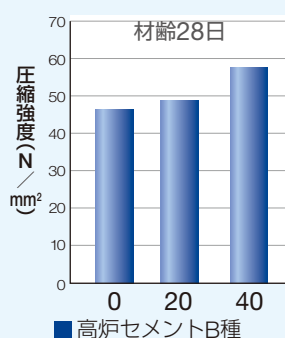
▶圧縮強度試験結果



材齢28日



■ 普通ポルトランドセメント



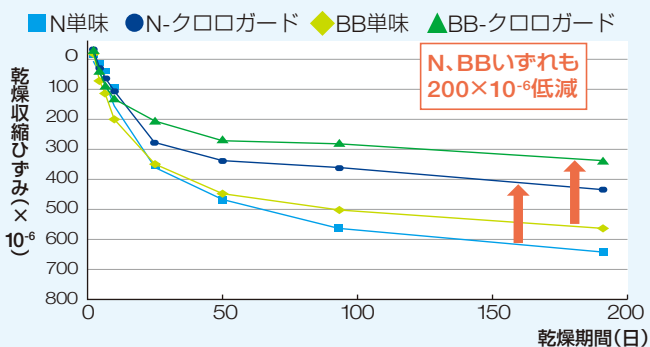
■ 高炉セメントB種

乾燥収縮

乾燥収縮が小さくひび割れを抑制

クロロガードを40kg/m³使用したコンクリートの乾燥収縮ひずみは使用しない場合と比べて 200×10^{-6} 小さくなり、ひび割れ抑制に効果があります。

▶乾燥収縮ひずみの経時変化(材齢1日から測定開始)



N、BBいずれも
 200×10^{-6} 低減

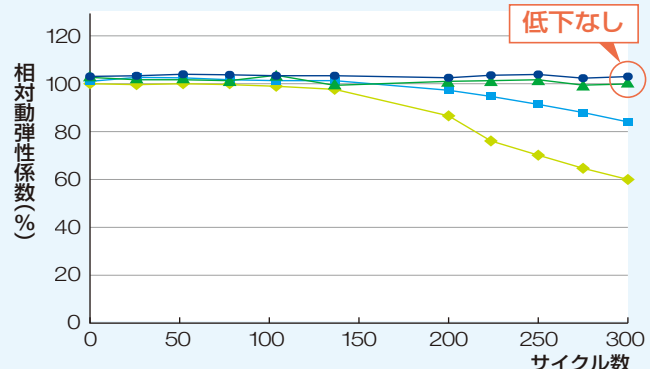
凍結融解

高い耐凍害性により劣化を抑制

クロロガードを使用したコンクリートは空気量を5～6%に保つことにより、クロロガードを使用しない場合に比べて耐凍害性に優れます。

- N単味 空気量:5.5%
- N-クロロガード 空気量:5.8%
- ◆ BB単味 空気量:5.2%
- ▲ BB-クロロガード 空気量:6.0%

▶相対動弾性係数の経時変化(材齢14日から測定開始)



低下なし